

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-074477  
(43)Date of publication of application : 26.03.1993

---

(51)Int.CI. H01M 8/04

---

(21)Application number : 03-232694 (71)Applicant : TOSHIBA CORP  
(22)Date of filing : 12.09.1991 (72)Inventor : NARITA HIROYUKI

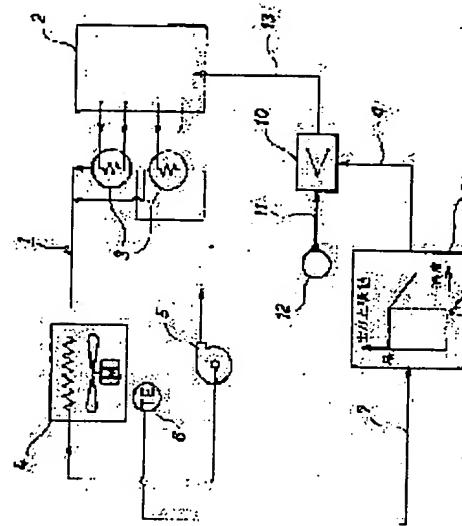
---

## (54) LOAD LIMITING DEVICE OF FUEL CELL POWER PLANT

### (57)Abstract:

PURPOSE: To provide a load limiting device by which even if the heat dissipation capacity of the cooling tower of an exhaust heat removing device is deteriorated by rise in atmospheric pressure the temperature can be maintained in an appropriate range by each equipment involving a fuel cell.

CONSTITUTION: A temperature detector 6 provided at the air inlet of a cooling tower 4 inputs an atmospheric temperature signal 7 to a load ceiling value function generator 8. The load ceiling value function generator 8 computes a calorific value at which extra heat generated at this time equals the maximum heat dissipation capacity of the cooling tower 4, and inputs it as a load ceiling value signal 9 to a low value selector 10. The low value selector 10 is given another signal, a load set value signal 11 from a load setter 12 and selects the lower of both values and inputs it as a load command signal 13 to a fuel cell power plant 2.



---

### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

特開平5-74477

(43) 公開日 平成5年(1993)3月26日

(51) Int. C1. 5

H 01M 8/04

識別記号 庁内整理番号

P 9062-4 K

F I

技術表示箇所

T 9062-4 K

審査請求 未請求 請求項の数1

(全5頁)

(21) 出願番号

特願平3-232694

(22) 出願日

平成3年(1991)9月12日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 成田 寛行

東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東  
芝本社事務所内

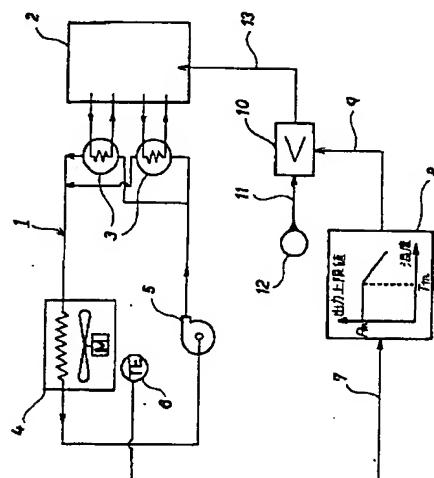
(74) 代理人 弁理士 則近 憲佑

(54) 【発明の名称】燃料電池発電プラントの出力制限装置

(57) 【要約】

【目的】排熱除去装置の冷却塔の熱放散能力が真夏の大気温度の上昇により低下しても燃料電池をはじめとする各機器で温度を適正な範囲に維持することができるようとした出力制限装置を提供する。

【構成】冷却塔4の空気入口に設けられた温度検出器6は大気温度信号7を出力上限値関数発生器8に入力している。この出力上限値関数発生器8はそのときの生成余剰熱が冷却塔4の最大熱放散能力と等しくなる熱量を演算し、これを出力上限値信号9として低値選択器10に入力している。この低値選択器10にはもう一つの信号である出力設定値信号11が出力設定器12から与えられ、双方から低い方の値を選択し、出力指令信号13として燃料電池発電プラント2に入力している。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 冷却塔の入口大気温度を検出して信号を出力する検出部と、その検出温度が決められた温度範囲にあるとき、一定の値を、またその温度範囲を超えて上昇したとき、漸減する値をそれぞれ演算して信号を出力する関数発生手段と、この関数発生手段から与えられる信号および決められた燃料電池発電プラントの実出力設定値信号の双方から低値を選択して出力指令信号として該燃料電池発電プラントに出力する低値選択部とを備えてなる燃料電池発電プラントの出力制限装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は燃料電池発電プラントに係り、特にプラントに組込まれた排熱除去装置が大気温度の上昇により能力の低下を来しても、発電を維持できるようにした出力制限装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 燃料電池発電プラントには燃料電池での電気化学的反応による生成熱や他の機器で生じる余剰熱を当該装置から取除き、適正な温度を保つために排熱除去装置が付設され、ここにはこれらの機器を巡る冷却媒体で熱を奪って系外に放出する熱交換器と、系を循環する冷却媒体の温度を常に適正な水準に保つ冷却塔と、媒体循環用ポンプとが備えられる。一方、燃料電池発電プラントの出力は出力設定値に追従して実出力が得られるよう制御系が構成されており、このときの出力上限は燃料電池ユニットの設計最大出力値により決定されている。このため、燃料電池ユニット以外のプラント構成機器は燃料電池ユニットの計画最大出力条件を満足するだけの機器能力を備えている。上記の排熱除去装置についても同様の配慮に基づいて計画最大出力を満足する能力が与えられている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、冷却塔についてはプラントの計画時に冷却源としての大気温度がどの範囲にあるのか条件の設定に途惑いがみられる。設定された温度が高くなればなるほど、冷却媒体の温度を適正な水準にするために伝熱面積を大きく取り、風量を増加する必要が生じるが、これには一定の限度がある。従来の燃料電池発電プラントでは年間を通じて冷却塔の能力を維持するように考慮しており、一般に、夏場の最高気温、実績値に安全率を見込み、40℃前後の大気温度を設計条件に折り込むようにしている。しかしながら、年間を通じての最高気温が40℃を越えることは国内においては極めてまれであり、例えば統計を見れば東京では1923年以降において、1953年8月21日に38.4℃が最高である。一方、1950年より1980年までの日最高気温の8月平均値は30.8℃であり、最高気温が真夏の数日間、しかも、日中数時間の現象であることを考えると、冷却塔の設計条件として40℃前

後の大気温度とすることには再考の余地がある。そうはいうものの、40℃前後の温度を完全に無視することも現実の問題としては難しい。現に、真夏の日中の温度はこの水準に近いところにあり、冷却塔で放散する熱量が何時間にもわたり生成される余剰熱を下回ることになれば、燃料電池をはじめとする各機器の温度が上昇してしまい、プラントは運転停止を強いられる。こうした真夏日は電力需要もピークにあり、肝心のとき役立たないという最悪の結果を招くことにもなりかねない。

10 【0004】 かくして、冷却塔の計画時に大気温度を40℃前後に設定することは動かし難い条件となりつつあり、その伝熱面積は否応なしに大きくなり、このために大きな占有面積を要求され、一方また風量の増加も著しく、莫大な動力費の発生を受け入れねばならないという状況になる。

【0005】 特に、都市形の発電装置として期待が大きい燃料電池発電プラントは占有面積の少ない小型化したものが望ましいとされ、莫大な動力費の節減と併せてこうした問題の積極的な解決が強く望まれている。

20 【0006】 そこで、本発明の目的は冷却塔の熱放散能力が真夏の大気温度の上昇により低下しても、燃料電池をはじめとする各機器の温度を適性な範囲に維持することができるようとした出力制限装置を提供することにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明による出力制限装置は冷却塔の入口大気温度を検出して信号を出力する検出部と、その検出温度が決められた温度範囲にあるとき、一定の値を、またその温度範囲を超えて上昇したとき、漸減する値をそれぞれ演算して信号を出力する関数発生手段とこの関数発生手段から与えられる信号および決められた燃料電池発電プラントの実出力設定値信号の双方から低値を選択して出力指令信号として燃料電池発電プラントに出力する低値選択部とを備えることを特徴とするものである。

## 【0008】

【作用】 本発明の出力制限の考え方を図を参照して説明する。

40 【0009】 図2において、冷却塔での最大放散熱量は大気温度の関数として曲線aで表わしており、燃料電池発電プラントでの余剰熱量は発電出力の関数として曲線bで表わしている。燃料電池発電プラントが定格出力で運転されるとき、すなわち定格出力点Pdで安定している場合に余剰熱量Qdが発生し、このとき大気温度は定格出力時の設定温度Tdである。また、このとき、冷却塔で熱放散により処理されるべき熱量は、設定温度Tdに対応する放散熱量であり、これは余剰熱量Qdと等しい。この放散熱量を下げるこを主眼におく本発明は、仮に温度Tdをたとえば30℃に設定するものとして、真夏のある時間帯に温度が上昇して30℃よりも高い温

度  $T_1$  になったときの放散熱量  $Q_1$  が上記の余剰熱量  $Q_d$  よりも常に小さくなるように冷却塔で処理されるべき放散熱量を制限する。しかし、このとき、燃料電池発電プラントの生成余剰熱が先の余剰熱量  $Q_d$  のまでは余剰熱のすべてを処理できない。そこで、温度  $T_1$  のときの放散熱量  $Q_1$  に見合うように余剰熱の発生を抑制する。つまり、大気温度が定格出力時の設計条件を上回るという想定のもとに、この温度範囲については出力の抑制により大量の余剰熱が発生しないようにするものである。図に示される出力上限値を示す曲線  $c$  はこうした考え方に基づくもので、温度  $T_1$  のときの出力  $P_1$  は定格出力点  $P_d$  に対して小さくなっている。このときの生成余剰熱は冷却塔で処理されるべき放散熱量  $Q_1$  と等しくなって能力に見合うようになる。

【0010】かくして、真夏のある限られた時間帯に想定される大気温度の著しい上昇に対応して発電出力の抑制により余剰熱の発生を制限し、これにより冷却塔の能力に見合う運転を継続し、燃料電池をはじめとする各機器の温度を適正な範囲に保つことが可能になる。

#### 【0011】

【実施例】以下、本発明の一実施例を図面を参考して説明する。図1において、冷却サイクルを構成する排熱除去装置1は被冷却機器を含む燃料電池発電プラント2、この燃料電池発電プラント2との間に冷却媒体循環系統を結んでいる熱交換器3、冷却媒体循環系統に順次設けられた冷却塔4および媒体循環用ポンプ5を有する。

【0012】一方、符号6は温度検出器であって、冷却塔4の入口大気温度を検出し、大気温度信号7として出力上限値関数発生器8に入力している。出力上限値関数発生器8はそのときの生成余剰熱が冷却塔4の最大放散能力と等しくなる熱量を演算し、これを出力上限値信号9として低値選択器10に入力している。この低値選択器10にはもう一つの信号である出力設定値信号11が出力設定器12から与えられ、双方の信号のうち、低い値を選択し、出力指令信号13として燃料電池発電プラント2に入力している。

【0013】プラント運転中、冷却塔4に備えられる温度検出器6から与えられる大気温度信号7に基づいて出力制限関数発生器8で出力上限値が演算される。定格出力時、この出力上限値信号9は出力設定値信号11に対して大気温度が設計条件よりも低い場合に常に大きく、低値選択器11の出力信号として出力設定値信号11が選択される。このとき、燃料電池発電プラント2は一定した値の出力指令信号13に従って実出力を生じる。すなわち、燃料電池発電プラント2は定格出力を保

って運転が継続される。この定格出力時の生成余剰熱はすべて冷却塔4で熱放散されるので、燃料電池をはじめとする各機器の温度上昇が制限されて適正な温度を保つことができる。

【0014】一方、大気温度が設計条件に対して高くなると、大気温度信号7に基づいて出力上限値関数発生器8で演算される出力上限値は小さくなり、低値選択器11で出力上限値信号9が選択される。このとき、燃料電池発電プラント2はこの小さい値の出力指令信号13に

10 従って実出力を生じる。すなわち、燃料電池発電プラント2は定格出力よりも常に小さい出力のもので運転が継続される。この出力抑制時の生成余剰熱は定格出力時の生成余剰熱と比べて小さくなっている。すべての余剰熱が冷却塔4で熱放散されるので、プラント全体で各機器の温度上昇が制限されて適正な温度を保ち続けることができる。この出力制限を伴なう運転は冷却塔4の能力が小さくても真夏の限られた時間帯のみ計画最大出力での運転を見合わせるならば、年間を通しては、伝熱面積の縮小が可能であって、冷却塔4の小型化を推し進めることが可能である。また一方、風量について能力が小さくなる分少なくて済み、動力費を節約することが可能である。

#### 【0015】

【発明の効果】以上説明したように本発明は冷却塔の放散熱量に見合うように発電出力を制限する信号を出力する関数発生手段を設けているので、真夏のある特定の時間帯に大気温度が上昇するような場合にも、燃料電池をはじめとする各機器の温度を適正な範囲に維持することができる。

【0016】したがって、本発明によれば、空冷式冷却塔を低い温度設計条件に見合う小型化したものに構成することができ、燃料電池発電プラントの占有面積が縮小されるという優れた効果を奏する。

#### 【図面の簡単な説明】

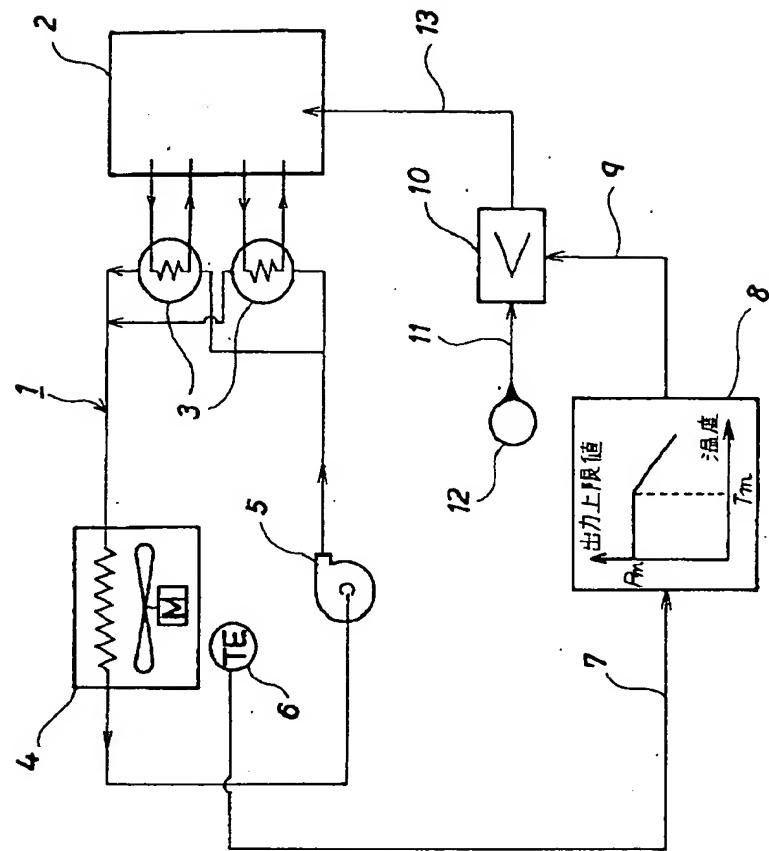
【図1】本発明による燃料電池発電プラントの出力制限装置を示すブロック図。

【図2】本発明による出力制限の考え方を説明するための図。

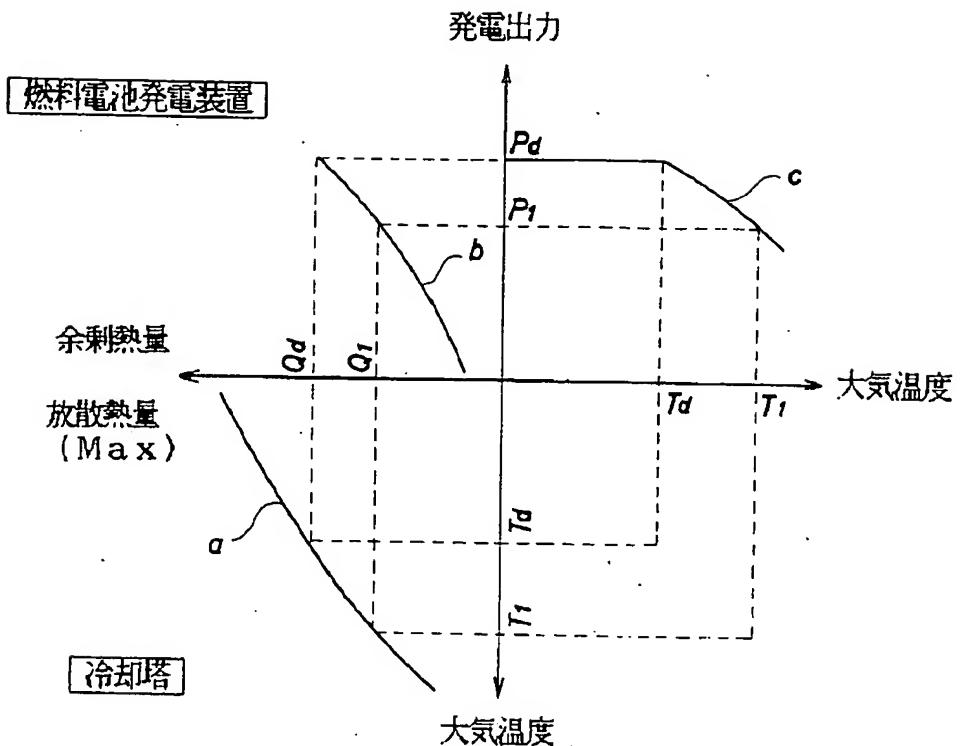
#### 【符号の説明】

- 1…排熱除去装置
- 2…燃料電池発電プラント
- 3…熱交換器
- 4…冷却塔
- 5…媒体循環用ポンプ
- 8…出力上限値関数発生器
- 10…低値選択器

【図1】



【図2】





**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.